

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-250745

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 29/786			H 0 1 L 29/78	6 1 2 C
G 0 2 F 1/136	5 0 0		G 0 2 F 1/136	5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-79708

(22) 出願日 平成7年(1995)3月10日

(71) 出願人 000153878

株式会社半導体エネルギー研究所  
神奈川県厚木市長谷398番地

(72) 発明者 山崎 舜平

神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半  
導体エネルギー研究所内

(72) 発明者 竹村 保彦

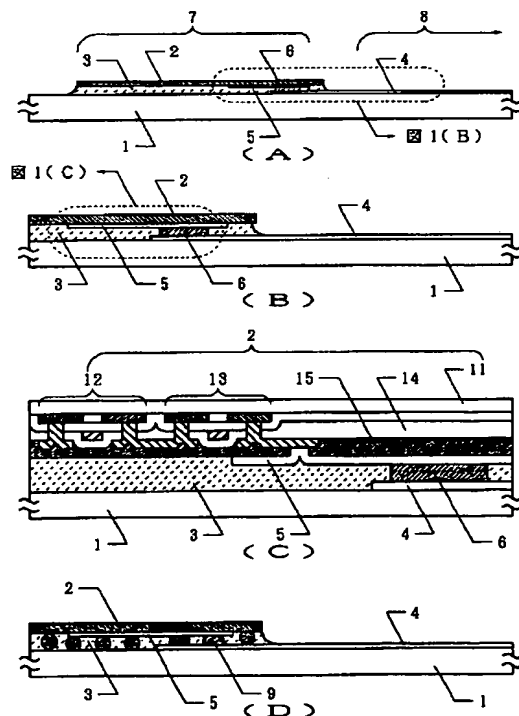
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半  
導体エネルギー研究所内

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【目的】 パッシブマトリクス型もしくはアクティブマトリクス型電気光学表示装置（例えば、液晶表示装置）において、専有面積の小さいドライバー回路の実装方法を提供する。

【構成】 ドライバー回路として、マトリクスの1辺とほぼ同じ長さの回路（スティック・クリスタル）を用い、該回路を表示装置基板に接着して、回路の端子を表示装置の端子と接続した後、ドライバー回路の基板を除去する。かくすることにより、従来のTAB法やCOG法によって必要とされていた、配線の引き回し面積がない、非常に単純な構成の回路を形成できる。特に、本発明は、ドライバー回路をガラス等の大面積基板上に形成する。さらに、表示装置をプラスチック基板のように、軽く、耐衝撃性の強い材料上に形成することも可能で、よって、携行性の優れた表示装置が得られる。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の基板上に形成された電気配線と、該電気配線に接続され、薄膜トランジスタを有する半導体集積回路と、

表面に透明導電膜を有し、前記透明導電膜が、前記第1の基板上の透明導電膜の電気配線に対向して設けられた第2の基板と、を有し、

前記半導体集積回路は、概略、表示装置の表示面の1辺の長さ等に等しく、かつ、他の基板上に作製されたものを剥離して、前記第1の基板に装着したものであることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 第1の基板上に形成された、第1の方向に延びる複数の透明導電膜の第1の電気配線と、該第1の電気配線に接続され、薄膜トランジスタを有し、前記第1の方向に概略垂直な第2の方向に延びる第1の半導体集積回路と、

第2の基板上に形成された、第2の方向に延びる複数の透明導電膜の第2の電気配線と、

該第2の電気配線に接続され、薄膜トランジスタを有し、前記第1の方向に延びる第2の半導体集積回路と、を有し、

前記第1の電気配線と第2の電気配線が対向するように、基板が配置され、

前記第1および第2の半導体集積回路は他の基板上に作製されたものを剥離して、前記第1および第2の基板にそれぞれ装着したものであることを特徴とする表示装置。

【請求項3】 第1の基板上に形成された、第1の方向に延びる複数の第1の電気配線と、

該第1の電気配線に接続され、薄膜トランジスタを有し、前記第1の方向に概略垂直な第2の方向に延びる第1の半導体集積回路と、

第1の基板上に形成された、第2の方向に延びる複数の第2の電気配線と、

該第2の電気配線に接続され、薄膜トランジスタを有し、前記第1の方向に延びる第2の半導体集積回路と、表面に透明導電膜を有する第2の基板と、を有し、

前記第1の基板の第1および第2の電気配線と、前記第2の基板の透明導電膜とが、対向するように、基板が配置され、

前記第1および第2の半導体集積回路は他の基板上に作製されたものを剥離して、前記第1の基板に装着したものであることを特徴とする表示装置。

【請求項4】 請求項1乃至3において、少なくとも第1の基板がプラスチックであることを特徴とする表示装置。

【請求項5】 請求項1乃至3において、第1の基板と第2の基板の間には、液晶材料が設けられたことを特徴とする表示装置。

【請求項6】 請求項1乃至3において、該半導体集積

2

回路が電気配線と接続される部分には導電性酸化物の電極が、該半導体集積回路側に設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項7】 請求項1乃至3において、第1の基板上に設けられた半導体集積回路の垂直方向に第2の基板が存在することを特徴とする表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示装置等のパッシブマトリクス型もしくはアクティブマトリクス型の表示装置に関し、特に、駆動用の半導体集積回路を効果的に実装したことにより、表示装置の基板に占める面積を大きくした、ファッショナブルな表示装置を得ることを目的とする。

【0002】

【従来の技術】マトリクス型の表示装置としては、パッシブマトリクス型とアクティブマトリクス型の構造が知られている。パッシブマトリクス型では、第1の基板上に透明導電膜等でできた多数の短冊型の電気配線（ロー配線）をある方向に形成し、第2の基板上には、前記第1の基板上の電気配線とは概略垂直な方向に同様な短冊型の電気配線（カラム配線）を形成する。そして、両基板上の電気配線が対向するように基板を配置する。

【0003】基板間に液晶材料のように電圧・電流等によって、透光性、光反射・散乱性の変化する電気光学材料を設けておけば、第1の基板の任意のロー配線と第2の基板の任意のカラム配線との間に電圧・電流等を印加すれば、その交差する部分の透光性、光反射・散乱性等を選択できる。このようにして、マトリクス表示が可能となる。

【0004】アクティブマトリクス型では、第1の基板上に多層配線技術を用いて、ロー配線とカラム配線とを形成し、この配線の交差する部分に画素電極を設け、画素電極には薄膜トランジスタ（TFT）等のアクティブ素子を設けて、画素電極の電位や電流を制御する構造とする。また、第2の基板上にも透明導電膜を設け、第1の基板の画素電極と、第2の基板の透明導電膜とが対向するように基板を配置する。

【0005】いずれにせよ、基板はプロセスによって選択された。例えば、透明導電膜を形成して、これをエッチングして、ロー・カラム配線パターンを形成する以外には特に複雑なプロセスのないパッシブマトリクス型では、基板はガラス以外に、プラスチックでもよかった。一方、比較的、高温の成膜工程を有し、また、ナトリウム等の可動イオンを避ける必要のあるアクティブマトリクス型では、基板としてアルカリ濃度の極めて低いガラス基板を用いる必要があった。

【0006】

【発明の解決しようとする課題】いずれにせよ、従来のマトリクス型表示装置においては、特殊なもの以外は、

(3)

3

マトリクスを駆動するための半導体集積回路（周辺駆動回路、もしくは、バー回路という）を取り付ける必要があった。従来は、これは、テープ自動ボンディング（TAB）法やチップ・オン・ガラス（COG）法によってなされてきた。しかしながら、マトリクスの規模は数100行にも及ぶ大規模なものであるため、集積回路の端子も非常に多く、対するドライバー回路は、長方形のICパッケージや半導体チップであるため、これらの端子を基板上の電気配線と接続するために配線を引き回す必要から、表示画面に比して、周辺部分の面積が無視できないほど大きくなった。

【0007】この問題を解決する方法として、特開平7-14880には、ドライバー回路を、マトリクスの1辺とほぼ同じ程度の細長い基板（スティック、もしくは、スティック・クリスタルという）上に形成し、これをマトリクスの端子部に接続するという方法が開示されている。ドライバー回路としては、幅2mmほど程度で十分であることにより、このような配置が可能となる。このため、基板のほとんどを表示画面とすることができた。

【0008】もちろん、この場合には、マトリクスの面積が大きなものでは、回路をシリコンウェハー上に形成することができないので、ガラス基板等の上に形成する必要がある。したがって、半導体回路に用いられる能動素子はTFTである。

【0009】しかしながら、スティック・クリスタルに関しては、ドライバー回路の基板の厚さが、表示装置全体の小型化に支障をきたした。例えば、表示装置をより薄くする必要から基板の厚さを0.3mmとすることは、基板の種類や工程を最適化することにより可能である。しかし、スティック・クリスタルの厚さは、製造工程で必要とされる強度から0.5mm以下とすることは困難であり、結果として、基板を張り合わせたときに、0.2mm以上もスティック・クリスタルが出ることとなる。

【0010】また、スティック・クリスタルと表示装置の基板の種類が異なると、熱膨張の違い等の理由により、回路に欠陥が生じることがあった。特に、表示装置の基板として、プラスチック基板を用いると、この問題が顕著であった。なぜならば、スティック・クリスタルの基板としては、プラスチックを用いることは、耐熱性の観点から、実質的に不可能なためである。本発明はこのようなスティック・クリスタルの抱えていた問題を解決し、表示装置のより一層の小型・軽量化を目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、表示装置の基板上に、スティック・クリスタルと同等な半導体集積回路を機械的に接着し、かつ、電気的な接続を完了したのち、該スティック・クリスタルの基板のみを除去するこ

4

とによって、ドライバー回路部分の薄型化を実施することを特徴とする。このような構造では、基板の熱膨張による変形応力は、回路全般に均一にかかり、したがって、特定の箇所にのみ応力が集中して、欠陥が発生するということは避けられる。

【0012】本発明の基本的な構成は、電気配線と、これに電気的に接続され、TFTを有する細長い半導体集積回路を有する第1の基板の電気配線の形成された面に対して、表面に透明導電膜を有する第2の基板の透明導電膜を対向させた構造の表示装置であり、特開平7-14880のスティック・クリスタルと同様、前記半導体集積回路は、概略、表示装置の表示面（すなわち、マトリクス）の1辺の長さに等しく、かつ、他の基板上に作製されたものを剥離して、前記第1の基板に装着したものである

【0013】特に、パッシブマトリクス型の場合には、第1の方向に延びる複数の透明導電膜の第1の電気配線と、これに接続され、TFTを有し、第1の方向に概略垂直な第2の方向に延びる細長い第1の半導体集積回路とを有する第1の基板と、第2の方向に延びる複数の透明導電膜の第2の電気配線と、これに接続され、TFTを有し、前記第1の方向に延びる第2の半導体集積回路とを有する第2の基板とを、第1の電気配線と第2の電気配線が対向するように配置した表示装置で、第1および第2の半導体集積回路は他の基板上に作製されたものを剥離して、それぞれの基板に装着したものである。

【0014】また、アクティブマトリクス型の場合には、第1の方向に延びる複数の第1の電気配線と、これに接続され、TFTを有し、第1の方向に概略垂直な第2の方向に延びる第1の半導体集積回路と、第2の方向に延びる複数の第2の電気配線と、これに接続され、TFTを有し、第1の方向に延びる第2の半導体集積回路とを有する第1の基板を表面に透明導電膜を有する第2の基板に、第1の基板の第1および第2の電気配線と、第2の基板の透明導電膜とが、対向するように、配置させた表示装置で、第1および第2の半導体集積回路は他の基板上に作製されたものを剥離して、第1の基板に装着したものである。

【0015】TFTを有する半導体集積回路を他の基板上に形成し、これを剥離して、他の基板に接着する（もしくは、他の基板に接着したのち、元の基板を除去する）方法は、一般的にはSOI（シリコン・オン・インシュレータ）技術の1つとして知られており、特表平6-504139やその他の公知の技術、あるいは、以下の実施例で用いるような技術を使用すればよい。

【0016】本発明の表示装置の断面の例を示すと、図1ようになる。図1（A）は、比較的、小さな倍率で見たものである。図の左側は、半導体集積回路の設けられたドライバー回路部7を、また、右側は、マトリクス部8を示す。基板1上には透明等電膜等の材料でできた

(4)

5

電気配線4のパターンを形成し、さらに、金のような材料で突起物(バンプ)6を設ける。一方、半導体集積回路2は、実質的にTFTと同程度の厚さのもので、これには、接続部分に導電性酸化物のように、酸化によって接触抵抗の変動しない材料によって、電極5を設けておき、これをバンプ6に接触させる。そして、機械的に固定するために、半導体集積回路2と基板1の間には、樹脂3を封入する。(図1(A))

【0017】図1(A)のうち、点線で囲まれた接触部を拡大したのが、図1(B)である。符号は、図1

(A)と同じ物を示す。さらに、図1(B)の点線で囲まれた部分を拡大したのが、図1(C)である。すなわち、半導体集積回路は、Nチャネル型TFT(12)とPチャネル型TFT(13)が、下地絶縁膜11、層間絶縁物14、あるいは、窒化珪素等のパッシベーション膜15で挟まれた構造となる。(図1(B)、図1(C))

【0018】通常、半導体集積回路を形成する際の下地膜11としては酸化珪素を用いるが、それだけでは、耐湿性等が劣るので、別途、パッシベーション膜をその上に設けなければならないが、図3に示すように、半導体回路とその接触部の厚さが液晶の基板間厚さよりも薄ければ、対向基板16を回路の上に重ねることも可能である。その場合には、特開平5-66413に開示されている液晶表示装置と同等に、ドライバー回路部7の外側で、エポキシ樹脂等のシール剤17によって液晶封止

(シール)処理をおこない、また、基板1と16の間には、液晶材料18を満たすので、外部から可動イオン等が侵入することが無く、特別にパッシベーション膜を設ける必要はない。(図3)

【0019】また、接触部分に関しては、バンプを用いる方法の他に、図1(D)に示すように、金の粒9のような導電性粒子を接着部分に拡散させ、これによって、電氣的な接触を得るようにしてもよい。粒子の直径は、半導体集積回路2と基板1の間隔よりやや大きくするとよい。(図1(D))

このような表示装置の作製順序の概略は、図2に示される。図2はパッシブマトリクス型の表示装置の作製手順を示す。まず、多数の半導体集積回路22を適当な基板21の上に形成する。(図2(A))

【0020】そして、これを分断して、スティック・クリスタル23、24を得る。得られたスティック・クリスタルは、次の工程に移る前に電気特性をテストして、良品・不良品に選別するとよい。(図2(B))

次に、スティック・クリスタル23、24の回路の形成された面を、それぞれ、別の基板25、27の透明導電膜による配線のパターンの形成された面26、28上に接着し、電氣的な接続を取る。(図2(C)、図2(D))

【0021】その後、SOI技術によって、スティック

6

・ドライバー23、24の基板をはがし、半導体集積回路29、30のみを前記基板の面26、28上に残す。

(図2(E)、図2(F))

最後に、このようにして得られた基板を向かい合わせるにより、パッシブマトリクス型表示装置が得られる。なお、面26は、面26の逆の面、すなわち、配線パターンの形成されていない方の面を意味する(図2(G))

【0022】上記の場合には、ロー・スティック・クリスタル(ロー配線を駆動するドライバー回路用のスティック・クリスタル)とカラム・スティック・クリスタル(カラム配線を駆動するドライバー回路用のスティック・クリスタル)を同じ基板21から切りだしたが、別の基板から切りだしてもよいことは言うまでもない。また、図2ではパッシブマトリクス型表示装置の例を示したが、アクティブマトリクス型表示装置でも、同様におこなえることは言うまでもない。さらに、フィルムのような材料を基板として形成される場合は実施例に示した。

【0023】

【実施例】

【実施例1】本実施例は、パッシブマトリクス型液晶表示装置の一方の基板の作製工程の概略を示すものである。本実施例を図4および図5を用いて説明する。図4には、スティック・クリスタル上にドライバー回路を形成する工程の概略を示す。また、図5には、スティック・クリスタルを液晶表示装置の基板に実装する工程の概略を示す。

【0024】まず、ガラス基板31上に剥離層として、厚さ3000Åのシリコン膜32を堆積した。シリコン膜32は、その上に形成される回路と基板とを分離する際にエッチングされるので、膜質についてはほとんど問題とされないので、量産可能な方法によって堆積すればよい。さらに、シリコン膜はアモルファスでも結晶性でもよい。

【0025】また、ガラス基板は、コーニング7059、同1737、NHテクノグラスNA45、同35、日本電気硝子OA2等の無アルカリもしくは低アルカリガラスや石英ガラスを用いればよい。石英ガラスを用いる場合には、そのコストが問題となるが、本発明では1つの液晶表示装置に用いられる面積は極めて小さいので、単位当たりのコストは十分に小さい。

【0026】シリコン膜32上には、厚さ5000Åの酸化珪素膜33を堆積した。この酸化珪素膜は下地膜となるので、作製には十分な注意が必要である。そして、公知の方法により、結晶性の島状シリコン領域(シリコン・アイランド)34、35を形成した。このシリコン膜の厚さは、必要とする半導体回路の特性を大きく左右するが、一般には、薄いほうが好ましかった。本実施例では400~600Åとした。

(5)

7

【0027】また、結晶性シリコンを得るには、アモルファスシリコンにレーザー等の強光を照射する方法（レーザーアニール法）や、熱アニールによって固相成長させる方法（固相成長法）が用いられる。固相成長法を用いる際には、特開平6-244104に開示されるように、ニッケル等の触媒元素をシリコンに添加すると、結晶化温度を下げ、アニール時間を短縮できる。さらには、特開平6-318701のように、一度、固相成長法によって結晶化せしめたシリコンを、レーザーアニールしてもよい。いずれの方法を採用するかは、必要とされる半導体回路の特性や基板の耐熱温度等によって決定すればよい。

【0028】その後、プラズマCVD法もしくは熱CVD法によって、厚さ1200Åの酸化珪素のゲイト絶縁膜36を堆積し、さらに、厚さ5000Åの結晶性シリコンによって、ゲイト電極・配線37、38を形成した。ゲイト配線は、アルミニウムやタングステン、チタン等の金属や、あるいはそれらの珪化物でもよい。さらに、金属のゲイト電極を形成する場合には、特開平5-267667もしくは同6-338612に開示されるように、その上面もしくは側面を陽極酸化物で被覆してもよい。ゲイト電極をどのような材料で構成するかは、必要とされる半導体回路の特性や基板の耐熱温度等によって決定すればよい。（図4（A））

【0029】その後、セルフアライン的に、イオンドーピング法等の手段によりN型およびP型の不純物をシリコン・アイランドに導入し、N型領域39、P型領域40を形成した。そして、公知の手段で、層間絶縁物（厚さ5000Åの酸化珪素膜）41を堆積した。そして、これにコンタクトホールを開孔し、アルミニウム合金配線41~44を形成した。（図4（B））

【0030】さらに、これらの上に、パッシベーション膜として、厚さ2000Åの窒化珪素膜46をプラズマCVD法によって堆積し、これに、出力端子の配線44に通じるコンタクトホールを開孔した。そして、スパッタ法によって、インディウム錫酸化物被膜（ITO、厚さ1000Å）の電極47を形成した。ITOは透明の導電性酸化物である。その後、直径約50μm、高さ約30μmの金のバンプ48を機械的にITO電極47の上に形成した。このようにして得られた回路を適当な大きさに分断し、よって、スティック・クリスタルが得られた。（図4（C））

【0031】一方、液晶表示装置の基板49にも、厚さ1000ÅのITOによって電極50を形成した。本実施例では、液晶表示装置の基板としては、厚さ0.3mmのポリエチレン・サルファイル（PES）を用いた。そして、この基板49に、スティックドライバーの基板31を圧力を加えて接着した。このとき、電極47と電極50はバンプ48によって、電気的に接続される。

（図5（A））

8

【0032】次に熱硬化性の有機樹脂を混合した接着剤51をスティック・クリスタル31と液晶表示装置の基板49の隙間に注入した。なお、接着剤は、スティック・クリスタル31と液晶表示装置の基板49を圧着する前に、いずれかの表面に塗布しておいてもよい。

【0033】そして、120℃の窒素雰囲気下のオーブンで、15分間処理することにより、スティック・クリスタル31と基板49との電気的な接続と機械的な接着を完了した。なお、完全な接着の前に、電気的な接続が不十分であるか否かを、特開平7-14880に開示される方法によってテストした後、本接着する方法を採用してもよい。（図5（B））

【0034】このように処理した基板を、三塩化フッ素（ $\text{CF}_3$ ）と窒素の混合ガスの気流中に放置した。三塩化フッ素と窒素の流量は、共に500sccmとした。反応圧力は1~10Torrとした。温度は室温とした。三塩化フッ素等のハロゲン化フッ素は、珪素を選択的にエッチングする特性が知られている。一方、酸化物（酸化珪素やITO）はほとんどエッチングせず、アルミニウムも表面に安定な酸化物被膜を形成すると、その段階で反応が停止するので、エッチングされない。

【0035】本実施例では、三フッ化塩素に侵される可能性のある材料は、剥離層（シリコン）32、シリコン・アイランド34、35、ゲイト電極37、38、アルミニウム合金配線41~44、接着剤51であるが、このうち、剥離層と接着剤以外は外側に酸化珪素等の材料が存在するため、三フッ化塩素が到達できない。実際には、図5（C）に示すように、剥離層32のみが選択的にエッチングされ、空孔52が形成された。（図5（C））

【0036】さらに、経過すると剥離層は完全にエッチングされ、下地膜の底面53が露出し、スティック・クリスタルの基板31を半導体回路と分離することができた。三塩化フッ素によるエッチングでは、下地膜の底面でエッチングが停止するので、該底面53は極めて平坦であった。（図5（D））

このようにして、液晶表示装置の一方の基板への半導体集積回路の形成を終了した。このようにして得られる基板を用いて、液晶表示装置が完成される。

【0037】〔実施例2〕本実施例は、フィルム状のパッシブマトリクス型液晶表示装置を連続的に形成する方法（ロール・トゥー・ロール法）に関するものである。図6に本実施例の生産システムを示す。フィルム状の液晶表示装置を得るための基板材料としては、PES（ポリエチレンサルファイル）、PC（ポリカーボネート）、ポリイミドから選ばれたものを用いればよい。PET（ポリエチレンテレフタレート）、PEN（ポリエチレンナフタレート）は、多結晶性のプラスチックであるため、特に偏光によって、表示をおこなう、液晶材料には用いることが適切でなかった。

(6)

9

【0038】図6に示すシステムは、液晶電気光学装置を構成する基板として、カラーフィルターの設けられた基板を作製する流れ（図の下側）と、その対向基板を作製する流れ（図の上側）とに大別される。まず、カラーフィルター側基板の作製工程について説明する。

【0039】ロール71に巻き取られているフィルムに、印刷法により、その表面にRGBの3色のカラーフィルタを形成する。カラーフィルタの形成は、3組のロール72によっておこわれる。なお作製する液晶表示装置がモノクロの場合は、この工程は不要である。（工程「カラーフィルター印刷」）

【0040】さらに、ロール73によって、オーバーコート剤（平坦化膜）を印刷法によって形成する。オーバーコート剤は、カラーフィルタの形成によって凹凸となった表面を平坦化するためのものである。このオーバーコート剤を構成する材料としては、透光性を有する樹脂材料を用いればよい。（工程「オーバーコート剤（平坦化膜）印刷」）

次に、ロール74を用い、印刷法により必要とするパターンにロー（カラム）電極を形成する。この印刷法による電極の形成は、導電性のインクを用いておこなう。

（工程「電極形成」）

【0041】さらに、ロール75によって、配向膜を印刷法で形成し（工程「配向膜印刷」）、加熱炉76を通過させることによって、配向膜を焼き固める。（工程「配向膜焼成」）

さらに、ロール77を通過させることによって、配向膜の表面にラビング処理をおこなう。こうして配向処理が完了する。（工程「ラビング」）

【0042】次に、圧着装置78によって、基板上にスティック・クリスタルを装着し（工程「スティック装着」）、加熱炉79を通過させることにより、接着剤が硬化し、接着が完了する。（工程「接着剤硬化」）

本実施例では、剥離層は実施例1と同様にシリコンを用いたので、次に、三塩化フッ素チャンパー80（差圧排気して、三塩化フッ素が外部に漏出しないようにしたチャンパー）によって、剥離層をエッチングし、よって、スティック・クリスタルの基板を剥離する。（工程「スティック剥離」）

【0043】その後、スパーサー散布器81より、フィルム基板上にスパーサーを散布し（工程「スパーサー散布」）、ロール82を用いて、シール材を印刷法によって形成する。シール剤は、対向する基板同士を接着するためと、液晶が一对の基板間から漏れ出ないようにするためのものである。なお、本実施例では、半導体回路の厚みを液晶基板間よりも薄くすることにより、図3のように、半導体集積回路の外部がシールされるような構造（特開平5-66413に開示されている）とした。

（工程「シール印刷」）

【0044】この後、液晶滴下装置83を用いて液晶の

10

滴下をおこない、液晶層をフィルム基板上に形成する。こうして、カラーフィルター側基板が完成する。以上の工程は、各ロールが回転することにより、連続的に進行していく。次に、対向基板の作製工程を示す。ロール61から送りだされたフィルム基板上に、ロール62によって、所定のパターンにカラム（ロー）電極を形成する。（工程「電極形成」）

さらにロール63によって、配向膜を印刷法により形成し（工程「配向膜印刷」）、加熱炉64を通過させることによって、配向膜を焼き固める。（工程「配向膜焼成」）

【0045】その後、フィルム基板を、ロール65に通過させることによって、配向処理をおこなう。（工程「ラビング」）

次に、圧着装置66によって、基板上にスティック・クリスタルを装着し（工程「スティック装着」）、加熱炉67を通過することにより、接着剤が硬化する。（工程「接着剤硬化」）

さらに、三塩化フッ素チャンパー68によって、スティック・クリスタルの基板を剥離する。（工程「スティック剥離」）

【0046】以上の処理を経たフィルム基板はロール69を経由して、次のロール84に送られる。ロール84では、カラーフィルター側基板と対向基板を貼り合わせて、セルとする。（工程「セル組」）

その後、加熱炉85において加熱することにより、シール材を硬化せしめ、基板同士の貼り合わせが完了する。（工程「シール剤硬化」）

さらにカッター86によって所定の寸法に切断することにより、フィルム状の液晶表示装置が完成する。（工程「分段」）

【0047】

【発明の効果】本発明では、表示装置の基板の種類や厚さ、大きさに関して、さまざまなバリエーションが可能である。例えば、実施例2に示したように、極めて薄いフィルム状の液晶表示装置を得ることもできる。この場合には、表示装置を曲面に合わせて張りつけてもよい。さらに、基板の種類の制約が緩和された結果、プラスチック基板のように、軽く、耐衝撃性の強い材料を用いることもでき、携行性も向上する。

【0048】また、ドライバー回路の専有する面積が小さいので、表示装置と他の装置の配置の自由度が高まる。典型的には、ドライバー回路を表示面の周囲の幅数mmの領域に押し込めることが可能であるので、表示装置自体は極めてシンプルであり、ファッション性に富んだ製品である。その応用範囲もさまざまに広がり、よって、本発明の工業的価値は極めて高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の断面構造を示す。

【図2】 本発明の表示装置の作製方法の概略を示す。

(7)

11

【図3】 本発明の1例の表示装置の断面構造を示す。

【図4】 本発明に用いるスティック・クリスタルの作製工程を示す。

【図5】 スティック・クリスタルを基板に接着する工程を示す。

【図6】 フィルム液晶表示装置の連続的製法システムを示す。

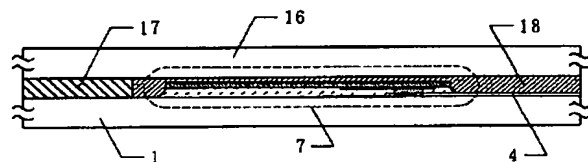
【符号の説明】

- 1 . . . 液晶表示装置の基板  
 2 . . . 半導体集積回路  
 3 . . . 接着剤  
 4 . . . 液晶表示装置の電極  
 5 . . . 半導体集積回路の電極  
 6 . . . バンプ  
 7 . . . ドライバ回路部  
 8 . . . マトリクス部  
 9 . . . 導電性粒子  
 11 . . . 下地膜  
 12 . . . Nチャネル型TFT  
 13 . . . Pチャネル型TFT  
 14 . . . 層間絶縁物  
 15 . . . パッシベーション膜  
 16 . . . 液晶表示装置の対向基板  
 17 . . . シール剤  
 18 . . . 液晶材料  
 21 . . . スティック・クリスタルを形成する基板

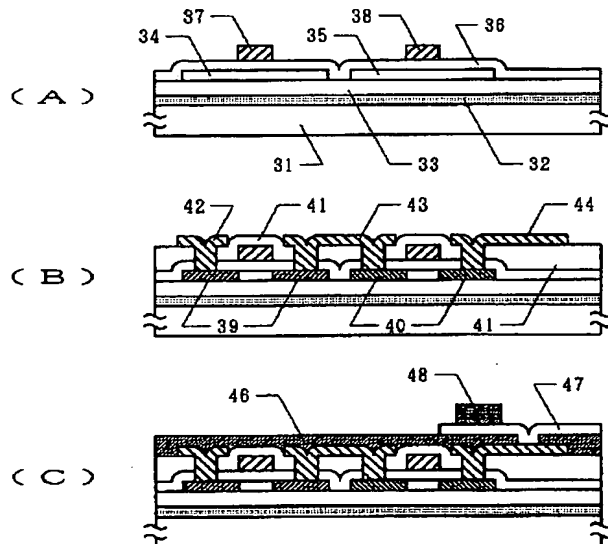
12

- 22 . . . 半導体集積回路  
 23、24 スティック・クリスタル  
 25、27 液晶表示装置の基板  
 26、28 配線パターンの形成されている面  
 29、30 液晶表示装置の基板上に移されたドライバ一回路  
 26 . . . 配線パターンが形成されている面と逆の面  
 31 . . . スティック・クリスタルを形成する基板  
 32 . . . 剥離層  
 33 . . . 下地膜  
 34、35 シリコン・アイランド  
 36 . . . ゲート絶縁膜  
 37、38 ゲート電極  
 39 . . . N型領域  
 40 . . . P型領域  
 41 . . . 層間絶縁物  
 42～44 アルミニウム合金配線  
 46 . . . パッシベーション膜  
 47 . . . 導電性酸化物膜  
 48 . . . バンプ  
 49 . . . 液晶表示装置の基板  
 50 . . . 液晶表示装置の電極  
 51 . . . 接着剤  
 52 . . . 空孔  
 53 . . . 下地膜の底面

【図3】

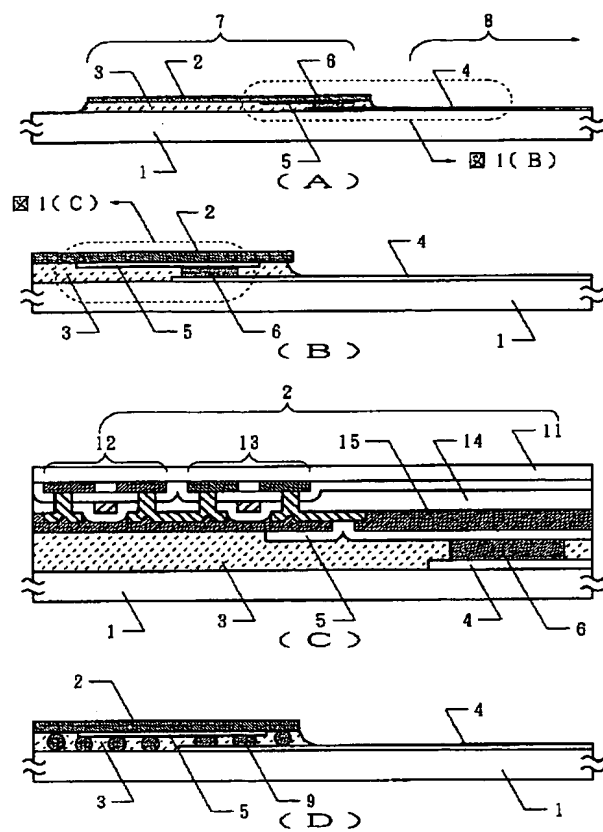


【図4】

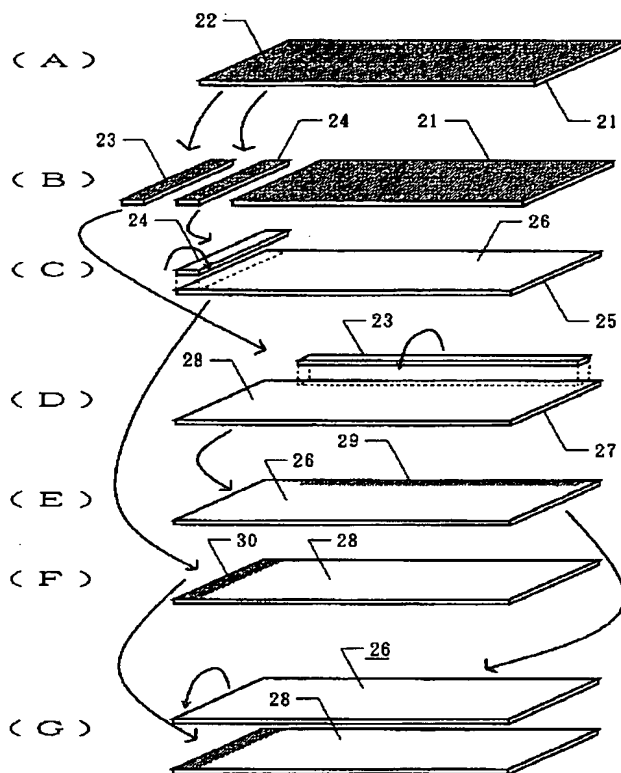


(8)

【図1】



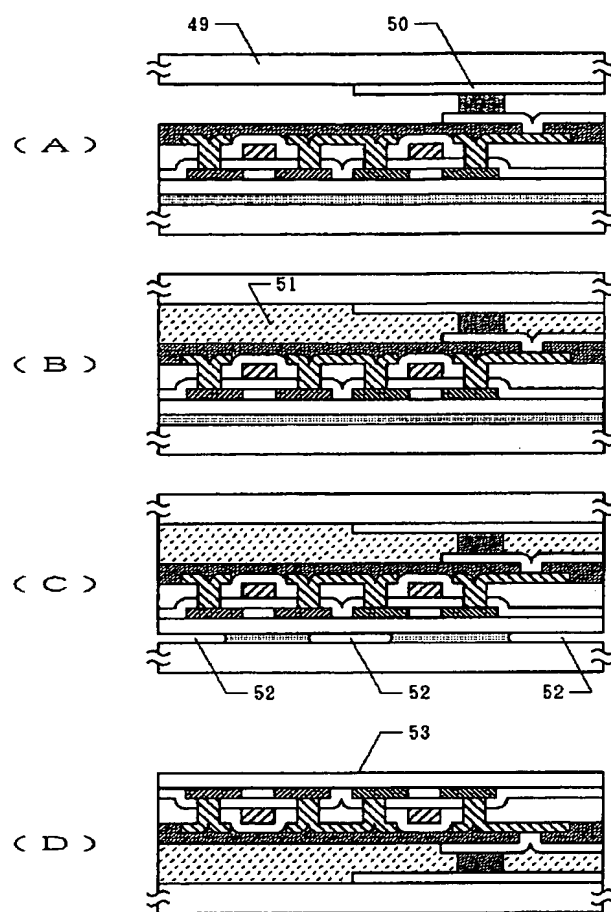
【図2】





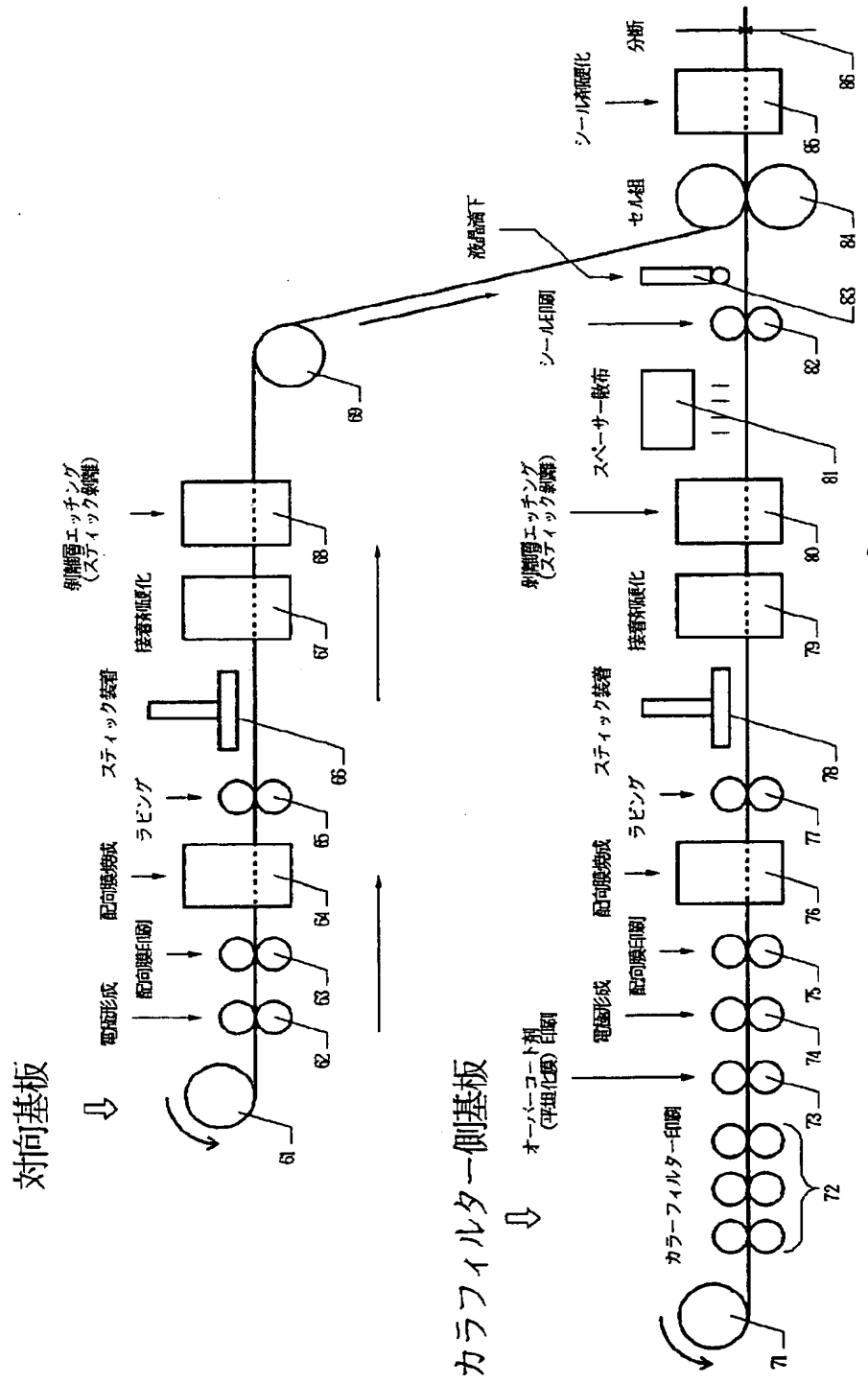
(9)

【図5】



(10)

【図6】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-250745

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Cl.

H01L 29/786  
G02F 1/136

(21)Application number : 07-079708

(71)Applicant : SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD

(22)Date of filing : 10.03.1995

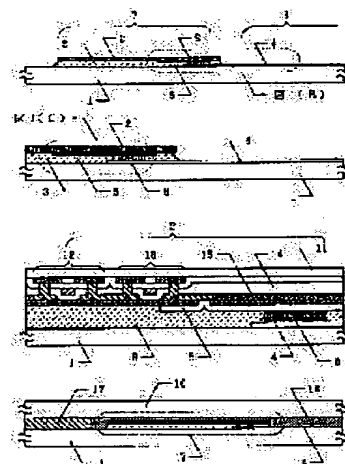
(72)Inventor : YAMAZAKI SHUNPEI  
TAKEMURA YASUHIKO

## (54) DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To contrive a miniaturization of a display device and a lightening of the device by a method wherein a semiconductor integrated circuit equivalent to a stick crystal circuit is mechanically bonded on the stick crystal substrate of the substrates of the device and after the electrical connection of the integrated circuit with an electric circuit is completed, the stick crystal substrate only is removed from the device.

**CONSTITUTION:** A display device is formed into a structure, wherein the device is provided with an electric circuit 5, a first substrate 1 having a slender semiconductor circuit 2, which is electrically connected with the circuit 5 and has TFTs 12 and 13, and a second substrate 16 and a transparent conductive film on the substrate 16 is made to oppose to the surface formed with an electrical wiring 4 of this substrate 1. The circuit 2 is one that its length is roughly equal to the length of one side of the display surface (that is, a matrix) of the device like the length of a stick crystal circuit and the circuit 2 formed on other substrate other than the first and second substrates of the device is separated from the other substrate and is mounted on the substrate 1. In such the structure, a deforming stress due to the thermal expansion of the substrates is applied uniformly to the whole circuits and it is avoided that the stress concentrates only on a specified place and a defect is generated in the device.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3406727

[Date of registration]

07.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The electric wiring formed on the 1st substrate, and the semiconductor integrated circuit which is connected to this electric wiring and has a thin film transistor, It has the transparence electric conduction film on a front face, and has the 2nd substrate with which said transparence electric conduction film was countered and prepared in the electric wiring of the transparence electric conduction film on said 1st substrate. Said semiconductor integrated circuit The display characterized by exfoliating and equipping said 1st substrate with what was produced on other substrates equally to an outline and die length of one side of the screen of a display.

[Claim 2] The 1st electric wiring of two or more transparence electric conduction film prolonged in the 1st direction formed on the 1st substrate, it connects with this 1st electric wiring -- having -- a thin film transistor -- having -- said 1st direction -- an outline -- with the 1st semiconductor integrated circuit prolonged in the 2nd perpendicular direction The 2nd electric wiring of two or more transparence electric conduction film prolonged in the 2nd direction formed on the 2nd substrate, So that may connect with this 2nd electric wiring, it may have a thin film transistor, it may have the 2nd semiconductor integrated circuit prolonged in said 1st direction and said the 1st electric wiring and 2nd electric wiring may counter It is the display which a substrate is arranged and is characterized by for said 1st and 2nd semiconductor integrated circuits exfoliating, and equipping said 1st and 2nd substrates with what was produced on other substrates, respectively.

[Claim 3] Two or more 1st electric wiring which was formed on the 1st substrate and which is prolonged in the 1st direction, it connects with this 1st electric wiring -- having -- a thin film transistor -- having -- said 1st direction -- an outline -- with the 1st semiconductor integrated circuit prolonged in the 2nd perpendicular direction Two or more 2nd electric wiring which was formed on the 1st substrate and which is prolonged in the 2nd direction, The 2nd semiconductor integrated circuit which is connected to this 2nd electric wiring, has a thin film transistor, and is prolonged in said 1st direction, So that it may have the 2nd substrate which has the transparence electric conduction film on a front face and the 1st and 2nd electric wiring of said 1st substrate and the transparence electric conduction film of said 2nd substrate may counter it It is the display which a substrate is arranged and is characterized by \*\*\*\*\* which said 1st and 2nd semiconductor integrated circuits exfoliate what was produced on other substrates, and equips said 1st substrate.

[Claim 4] The display characterized by the 1st substrate being plastics at least in claim 1 thru/or 3.

[Claim 5] The display characterized by preparing a liquid crystal ingredient between the 1st substrate and the 2nd substrate in claim 1 thru/or 3.

[Claim 6] The display with which the electrode of a conductive oxide is characterized by being prepared in this semiconductor integrated circuit side in claim 1 thru/or 3 at the part by which this semiconductor integrated circuit is connected with electric wiring.

[Claim 7] The display characterized by the 2nd substrate existing in perpendicularly [ of a semiconductor integrated circuit ] it prepared on the 1st substrate in claim 1 thru/or 3.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention aims at obtaining the fashionable display which enlarged area occupied to the substrate of a display by having mounted the semiconductor integrated circuit for a drive effectively especially about the display of passive matrix molds, such as a liquid crystal display, or a active-matrix mold.

[0002]

[Description of the Prior Art] As an indicating equipment of a matrix mold, the structure of a passive matrix mold and a active-matrix mold is known. the electric wiring (low wiring) of the stick-shape of a large number made in the transparence electric conduction film etc. in the passive matrix mold on the 1st substrate -- a certain direction -- forming -- a 2nd substrate top -- the electric wiring on said 1st substrate -- an outline -- the electric wiring (column wiring) of the same stick-shape as a perpendicular direction is formed. And a substrate is arranged so that the electric wiring on both substrates may counter.

[0003] If the opto electronics material from which translucency, and a light reflex and dispersion nature change is prepared by \*\*\*\*\* like a liquid crystal ingredient between substrates and \*\*\*\*\* will be impressed between low wiring of the arbitration of the 1st substrate, and column wiring of the arbitration of the 2nd substrate, the translucency of the crossing part, a light reflex, dispersion nature, etc. can be chosen. Thus, a matrix display becomes possible.

[0004] In a active-matrix mold, a multilayer-interconnection technique is used on the 1st substrate, low wiring and column wiring are formed, a pixel electrode is prepared in the part which this wiring intersects, active components, such as a thin film transistor (TFT), are prepared in a pixel electrode, and it considers as the structure which controls the potential and the current of a pixel electrode. Moreover, the transparence electric conduction film is prepared also on the 2nd substrate, and a substrate is arranged so that the pixel electrode of the 1st substrate and the transparence electric conduction film of the 2nd substrate may counter.

[0005] Anyway, the substrate was chosen by the process. For example, in especially the passive matrix mold that does not have a complicated process besides forming the transparence electric conduction film, etching this and forming the Law Callum circuit pattern, plastics was sufficient as the substrate in addition to glass. In the active-matrix mold with the need of having a on the other hand comparatively hot membrane formation process, and avoiding movable ion, such as sodium, the very low glass substrate of alkali concentration needed to be used as a substrate.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Anyway, in the conventional matrix mold display, the semiconductor integrated circuit (it is called a circumference drive circuit or a bar circuit) for driving a matrix needed to be attached except the special thing. the former -- this -- tape automated bonding (TAB) -- law and a chip-on glass (COG) -- it has been made by law. However, since the scale of a matrix was a large-scale thing which also amounts to several 100 lines, there were also very many terminals of an integrated circuit, and since the receiving driver line was rectangle-like an IC package

and a semiconductor chip, it became so large that the area of a circumference part cannot be disregarded from the need of taking about wiring, as compared with the display screen in order to connect these terminals with the electric wiring on a substrate.

[0007] As an approach of solving this problem, a driver line is formed on a substrate with almost same long and slender extent as one side of a matrix (it is called a stick or stick crystal), and the method of connecting this to the terminal area of a matrix is indicated by JP,7-14880,A. As a driver line, it comes out enough with extent width of face of about 2mm, and such arrangement is attained by a certain thing. For this reason, most substrates were able to be used as the display screen.

[0008] Of course, in this case, since a circuit cannot be formed on a silicon wafer, it is necessary to form on a glass substrate etc. by what has a big area of a matrix. Therefore, the active element used for a semiconductor circuit is TFT.

[0009] However, about stick crystal, the thickness of the substrate of a driver line caused trouble to the miniaturization of the whole display. For example, it is possible by optimizing the class and process of a substrate to set thickness of a substrate to 0.3mm from the need of making a display thinner. However, when the thickness of stick crystal is difficult for being referred to as 0.5mm or less from the reinforcement needed by the production process and makes a substrate rival as a result, stick crystal will come out of it 0.2mm or more.

[0010] Moreover, when the classes of substrate of stick crystal and a display differed, the defect might arise in the circuit for the reasons of the difference in thermal expansion etc. This problem was remarkable when the plastic plate was especially used as a substrate of an indicating equipment. Because, as a substrate of stick crystal, it is because it is substantially impossible from a heat-resistant viewpoint to use plastics. This invention solves the problem which was holding such stick crystal, and aims at much more small and lightweight-ization of a display.

[0011]

[Means for Solving the Problem] After this invention pastes up mechanically a semiconductor integrated circuit equivalent to stick crystal on the substrate of an indicating equipment and completes electric connection, it is characterized by carrying out thin shape-ization of a driver line part by removing only the substrate of this stick crystal. With such structure, the flow stress by the thermal expansion of a substrate is applied to homogeneity at a circuit at large, therefore stress concentrates only on a specific part, and it is avoided that a defect occurs.

[0012] As opposed to the field in which the electric wiring of the 1st substrate which has the long and slender semiconductor integrated circuit which the fundamental configuration of this invention is electrically connected to this with electric wiring, and has TFT was formed It is the indicating equipment of the structure where the transparence electric conduction film of the 2nd substrate which has the transparence electric conduction film was made to counter a front face. Like the stick crystal of JP,7-14880,A said semiconductor integrated circuit [0013] which exfoliates and equips said 1st substrate with what was produced on other substrates equally to an outline and die length of one side of the screen (namely, matrix) of a display The 1st electric wiring of two or more transparence electric conduction film which is especially prolonged in the 1st direction in the case of a passive matrix mold, it connects with this -- having -- TFT -- having -- the 1st direction -- an outline -- with the 1st substrate which has the 1st long and slender semiconductor integrated circuit prolonged in the 2nd perpendicular direction It connects with the 2nd electric wiring of two or more transparence electric conduction film prolonged in the 2nd direction at this. The 2nd substrate which has TFT and has the 2nd semiconductor integrated circuit prolonged in said 1st direction with the display arranged so that the 1st electric wiring and 2nd electric wiring may counter The 1st and 2nd semiconductor integrated circuits exfoliate, and equip each substrate with what was produced on other substrates.

[0014] Moreover, two or more 1st electric wiring which is prolonged in the 1st direction in the case of a active-matrix mold, it connects with this -- having -- TFT -- having -- the 1st direction -- an outline -- with the 1st semiconductor integrated circuit prolonged in the 2nd perpendicular direction Connect

with two or more 2nd electric wiring prolonged in the 2nd direction at this, and it has TFT. The 1st substrate which has the 2nd semiconductor integrated circuit prolonged in the 1st direction so that the 1st and 2nd electric wiring of the 1st substrate and the transparency electric conduction film of the 2nd substrate may counter the 2nd substrate which has the transparency electric conduction film on a front face. With the arranged display, the 1st and 2nd semiconductor integrated circuits exfoliate, and equip the 1st substrate with what was produced on other substrates.

[0015] Generally the approach (or the original substrate is removed after pasting other substrates) of forming the semiconductor integrated circuit which has TFT on other substrates, exfoliating this, and pasting up on other substrates is learned as one of the SOI (silicon on insulator) techniques, and the well-known technique of Patent Publication Heisei 6-504139 or others or a technique which is used in the following examples should just be used for it.

[0016] If the example of the cross section of the display of this invention is shown, it will become like drawing 1 R> 1. Drawing 1 (A) is seen for a comparatively small scale factor. Right-hand side shows the matrix section 8 for the driver line section 7 in which, as for the left of drawing, the semiconductor integrated circuit was prepared again. On a substrate 1, the pattern of the electric wiring 4 made with ingredients, such as \*\*\*, such as transparency, is formed, and a projection (bump) 6 is formed with an ingredient still like gold. On the other hand, a semiconductor integrated circuit 2 is the thing of thickness comparable as TFT substantially, forms the electrode 5 in the connection part at this with the ingredient into which contact resistance is not changed by oxidization like a conductive oxide, and contacts this by the bump 6. And since it fixes mechanically, resin 3 is enclosed between a semiconductor integrated circuit 2 and a substrate 1. ( Drawing 1 (A))

[0017] Drawing 1 (B) expanded the contact section surrounded by the dotted line among drawing 1 (A). A sign shows the same object as drawing 1 (A). Furthermore, drawing 1 (C) expanded the part surrounded by the dotted line of drawing 1 (B). That is, a semiconductor integrated circuit serves as the structure where the N channel mold TFT (12) and the P channel mold TFT (13) were inserted by the passivation film 15, such as the substrate insulator layer 11, the layer insulation object 14, or silicon nitride. ( Drawing 1 (B), drawing 1 (C))

[0018] Usually, although oxidization silicon is used as substrate film 11 at the time of forming a semiconductor integrated circuit, since moisture resistance etc. is inferior so then, it is also possible to pile up the opposite substrate 16 on a circuit separately, if the thickness of a semiconductor circuit and its contact section is thinner than the thickness between substrates of liquid crystal as shown in drawing 3 although the passivation film must be prepared on it. In that case, since the sealing compounds 17, such as an epoxy resin, perform liquid crystal closure (seal) processing and the liquid crystal ingredient 18 is filled with the outside of the driver line section 7 among substrates 1 and 16, movable ion etc. does not need to invade into the liquid crystal display and EQC which are indicated by JP,5-66413,A from the exterior, and it is not necessary in them to prepare the passivation film specially on it. ( Drawing 3 )

[0019] Moreover, the amount of jointing diffuses a conductive particle like the golden grain 9 other than the approach using a bump, and you may make it acquire electric contact by this about a contact part, as shown in drawing 1 (D). The diameter of a particle is good to make it a little larger than spacing of a semiconductor integrated circuit 2 and a substrate 1. ( Drawing 1 (D))

The outline of such production sequence of a display is shown in drawing 2 . Drawing 2 shows the production procedure of the display of a passive matrix mold. First, many semiconductor integrated circuits 22 are formed on the suitable substrate 21. ( Drawing 2 (A))

[0020] And this is divided and the stick crystal 23 and 24 is obtained. The obtained stick crystal is good to test an electrical property, before moving to the following process, and to sort out to an excellent article and a defective. ( Drawing 2 (B))

Next, the field in which the circuit of the stick crystal 23 and 24 was formed is pasted up on the field 26 in which the pattern of wiring by the transparency electric conduction film of the different substrates 25

and 27 was formed, respectively, and 28, and electric connection is taken. ( Drawing 2 (C), drawing 2 (D)) [0021] Then, with a SOI technique, the substrate of the stick drivers 23 and 24 is stripped and it leaves only semiconductor integrated circuits 29 and 30 on the field 26 of said substrate, and 28. ( Drawing 2 (E), drawing 2 (F))

A passive matrix mold display is obtained by opposing the substrate obtained by doing in this way by the last. In addition, a field 26 means the field of the direction in which the reverse field of a field 26, i.e., a circuit pattern, is not formed ( drawing 2 (G)).

[0022] In the above-mentioned case, low stick crystal (stick crystal for driver lines which drives low wiring), and column stick crystal (stick crystal for driver lines which drives column wiring) were cut down from the same substrate 21, but it cannot be overemphasized that you may start from another substrate. Moreover, although drawing 2 showed the example of a passive matrix mold indicating equipment, it cannot be overemphasized that a active-matrix mold indicating equipment can be performed similarly. Furthermore, an ingredient like a film was shown in the example, when formed as a substrate.

[0023]

[Example]

[Example 1] This example shows the outline of the making process of one substrate of a passive matrix mold liquid crystal display. This example is explained using drawing 4 and drawing 5 . The outline of the process which forms a driver line on stick crystal is shown in drawing 4 . Moreover, the outline of a process of mounting stick crystal in the substrate of a liquid crystal display is shown in drawing 5 .

[0024] First, the silicon film 32 with a thickness of 3000A was deposited as stratum disjunctum on the glass substrate 31. What is necessary is just to deposit it by the approach of mass-producing, since it is etched in case the silicon film 32 separates the circuit and substrate which are formed on it and it is hardly made into a problem about membraneous quality. Furthermore, the silicon film may be amorphous or crystallinity is sufficient as it.

[0025] moreover, a glass substrate -- Corning 7059 -- said -- 1737 and the NH techno glass NA45 -- said -- what is necessary is just to use the non-alkali or low alkali glass of 35 and Nippon Electric Glass OA2 grade, and quartz glass Since the area used for one liquid crystal display in this invention is very small although the cost poses a problem when using quartz glass, the cost per unit is fully small.

[0026] On the silicon film 32, the oxidation silicon film 33 with a thickness of 5000A was deposited. Since this oxidation silicon film turns into substrate film, sufficient cautions are required for production. And the crystalline island-like silicon fields (silicon island) 34 and 35 were formed by the well-known approach. Although the thickness of this silicon film influenced the property of the semiconductor circuit to need greatly, generally its thinner one was desirable. In this example, it could be 400-600A.

[0027] Moreover, in order to obtain crystalline silicon, the approach (the laser annealing method) of irradiating strong light, such as laser, and the approach (solid phase grown method) of carrying out solid phase growth by heat annealing are used for an amorphous silicon. If catalyst elements, such as nickel, are added to silicon so that it may be indicated by JP,6-244104,A in case a solid phase grown method is used, crystallization temperature is lowered and annealing time amount can be shortened. Furthermore, laser annealing of the silicon made to crystallize with a solid phase grown method may be once carried out like JP,6-318701,A. It should just determine whether which approach is adopted by the property of a semiconductor circuit, heat-resistant temperature of a substrate, etc. which are needed.

[0028] Then, the gate dielectric film 36 of oxidation silicon with a thickness of 1200A was deposited with the plasma-CVD method or the heat CVD method, and a gate electrode and wiring 37 and 38 were further formed with crystalline silicon with a thickness of 5000A. gate wiring -- metals, such as aluminum, and a tungsten, titanium, -- or those silicides are sufficient. furthermore -- the case where a metaled gate electrode is formed -- JP,5-267667,A -- or -- said -- as indicated in 6-338612, the top face or side face may be covered with an anodic oxidation object. It should just determine from what kind of ingredient a gate electrode is constituted by the property of a semiconductor circuit, heat-



resistant temperature of a substrate, etc. which are needed. ( Drawing 4 (A) )

[0029] Then, in self aryne, the impurity of N type and P type was introduced into the silicon island with means, such as the ion doping method, and the N type field 39 and the P type field 40 were formed. And the layer insulation object (oxidation silicon film with a thickness of 5000A) 41 was deposited with the well-known means. And the contact hole was punctured to this and the aluminium alloy wiring 41-44 was formed. ( Drawing 4 (B) )

[0030] Furthermore, the silicon nitride film 46 with a thickness of 2000A was deposited by the plasma-CVD method as passivation film on these, and the contact hole which leads to the wiring 44 of an output terminal at this was punctured. And the electrode 47 of an in DIUMU stannic acid ghost coat (1000A in ITO, thickness) was formed by the spatter. ITO is the conductive oxide of transparence. Then, the bump 48 of gold with a diameter [ of about 50 micrometers ] and a height of about 30 micrometers was mechanically formed on the ITO electrode 47. Thus, the obtained circuit was divided in suitable magnitude and, therefore, stick crystal was obtained. ( Drawing 4 (C) )

[0031] On the other hand, the electrode 50 was formed also in the substrate 49 of a liquid crystal display by ITO with a thickness of 1000A. In this example, the polyethylene ape file (PES) with a thickness of 0.3mm was used as a substrate of a liquid crystal display. And the pressure was applied to this substrate 49 and the substrate 31 of a stick driver was pasted up on it. At this time, an electrode 47 and an electrode 50 are electrically connected by the bump 48. ( Drawing 5 (A) )

[0032] Next, the adhesives 51 which mixed thermosetting organic resin were poured into the clearance between the substrates 49 of the stick crystal 31 and a liquid crystal display. In addition, adhesives may be applied on the surface of either, before sticking the substrate 49 of the stick crystal 31 and a liquid crystal display by pressure.

[0033] And the electric connection between the stick crystal 31 and a substrate 49 and mechanical adhesion were completed oven \*\* of 120-degree C nitrogen-gas-atmosphere mind, and by processing for 15 minutes. In addition, the approach of carrying out actual adhesion of it, after testing whether electric connection is inadequate before perfect adhesion by the approach indicated by JP,7-14880,A may be adopted. ( Drawing 5 (B) )

[0034] Thus, the processed substrate was left in the air current of the mixed gas of a 3 chlorination fluorine (CIF3) and nitrogen. Both the flow rates of a 3 chlorination fluorine and nitrogen were set to 500scm(s). Reaction pressure was set to 1 - 10Torr. Temperature was made into the room temperature. The property that halogenation fluorines, such as a 3 chlorination fluorine, etch silicon alternatively is known. On the other hand, if oxide (oxidization silicon and ITO) is hardly etched but aluminum also forms a stable oxide coat in a front face, since a reaction will stop in the phase, it is not etched.

[0035] In this example, although the ingredients which may be invaded by chlorine trifluoride are stratum disjunctum (silicon) 32, the silicon islands 34 and 35, the gate electrodes 37 and 38, the aluminium alloy wiring 41-44, and adhesives 51, since ingredients, such as oxidation silicon, exist outside, they cannot reach chlorine trifluoride other than stratum disjunctum and adhesives. In fact, as shown in drawing 5 (C), only stratum disjunctum 32 was etched alternatively and the hole 52 was formed. ( Drawing 5 (C) )

[0036] Furthermore, when it passed, it was able to be etched completely, the base 53 of the substrate film could be exposed, and stratum disjunctum was able to separate the substrate 31 of stick crystal with the semiconductor circuit. Since etching stopped on the base of the substrate film in etching by the 3 chlorination fluorine, this base 53 was very flat. ( Drawing 5 (D) )

Thus, formation of the semiconductor integrated circuit to one substrate of a liquid crystal display was ended. Thus, a liquid crystal display is completed using the substrate obtained.

[0037] [Example 2] This example is related with the approach (the roll-to-roll method) of forming continuously a film-like passive matrix mold liquid crystal display. The production system of this example is shown in drawing 6 . What is necessary is just to use what was chosen from PES (polyethylene ape file), PC (polycarbonate), and polyimide as a substrate ingredient for obtaining a film-like liquid crystal

display. Since PET (polyethylene terephthalate) and PEN (polyethylenenaphthalate) were plastics of polycrystal nature, using was not appropriate for them into the liquid crystal ingredient which displays especially by polarization.

[0038] The system shown in drawing 6 is divided roughly into the flow (under drawing) which produces the substrate with which the color filter was prepared as a substrate which constitutes a liquid crystal electro-optic device, and the flow (on drawing) which produces the opposite substrate. First, the making process of a color filter side substrate is explained.

[0039] The color filter of three colors of RGB is formed in the front face by print processes at the film currently rolled round by the roll 71. Formation of a color filter breaks with 3 sets of rolls 72. In addition, this process is unnecessary when the liquid crystal display to produce is monochrome. (Process "color filter printing")

[0040] Furthermore, an overcoat agent (flattening film) is formed print processes with a roll 73. An overcoat agent is for carrying out flattening of the front face which became irregularity by formation of a color filter. What is necessary is just to use the resin ingredient which has translucency as an ingredient which constitutes this overcoat agent. (Process "overcoat agent (flattening film) printing")

Next, a low (column) electrode is formed in the pattern needed by print processes using a roll 74. Formation of the electrode by these print processes is performed using conductive ink. (Process "electrode formation")

[0041] Furthermore, the orientation film is burned and hardened by forming the orientation film by print processes (process "orientation film printing"), and passing a heating furnace 76 with a roll 75. (Process "orientation film baking")

Furthermore, rubbing processing is performed on the front face of the orientation film by passing a roll 77. In this way, orientation processing is completed. (Process "rubbing")

[0042] Next, by equipping with stick crystal on a substrate (process "stick wearing"), and passing a heating furnace 79 with an application device 78, adhesives harden and adhesion is completed. (Process "adhesive setting")

In this example, since stratum disjunctum used silicon like the example 1 next, by the 3 chlorination fluorine chamber 80 (chamber in which carries out a differential pumping and it was made for a 3 chlorination fluorine not to leak outside), it etches stratum disjunctum and, therefore, exfoliates the substrate of stick crystal. (Process "stick exfoliation")

[0043] Then, from the spacer sprinkler 81, on a film substrate, a spacer is sprinkled (process "spacer spraying") and a sealant is formed by print processes using a roll 82. A sealing compound is for making it liquid crystal not have between the substrates of a pair to leakage appearance in order to paste up the substrates which counter. In addition, in this example, it considered as structure (indicated by JP,5-66413,A) to which the seal of the exterior of a semiconductor integrated circuit is carried out like drawing 3 by making thickness of a semiconductor circuit thinner than between liquid crystal substrates. (Process "seal printing")

[0044] Then, liquid crystal is dropped using liquid crystal dropping equipment 83, and a liquid crystal layer is formed on a film substrate. In this way, a color filter side substrate is completed. The above process advances continuously, when each roll rotates. Next, the making process of an opposite substrate is shown. On the film substrate sent out from the roll 61, a column (low) electrode is formed with a roll 62 at a predetermined pattern. (Process "electrode formation")

The orientation film is burned and hardened by forming the orientation film by print processes (process "orientation film printing"), and furthermore, passing a heating furnace 64 with a roll 63. (Process "orientation film baking")

[0045] Then, orientation processing is performed by making a roll 65 pass a film substrate. (Process "rubbing")

Next, adhesives harden by equipping with stick crystal on a substrate (process "stick wearing"), and passing a heating furnace 67 with an application device 66. (Process "adhesive setting")

Furthermore, the substrate of stick crystal is exfoliated by the 3 chlorination fluorine chamber 68.  
(Process "stick exfoliation")

[0046] The film substrate which passed through the above processing is sent to the following roll 84 via a roll 69. With a roll 84, a color filter side substrate and an opposite substrate are stuck, and it considers as a cel. (Process "a cel group")

Then, by heating in a heating furnace 85, a sealant is made to harden and the lamination of substrates is completed. (Process "sealing-compound hardening")

A film-like liquid crystal display is completed by furthermore cutting in a predetermined dimension by the cutter 86. (Process "a minute stage")

[0047]

[Effect of the Invention] \*\*\*\*\* 7 variation is possible, concerning the class of substrate of an indicating equipment, thickness, and magnitude at this invention. For example, as shown in the example 2, the liquid crystal display of the shape of a very thin film can also be obtained. In this case, a display may be stuck according to a curved surface. Furthermore, as a result of easing constraint of the class of substrate, like a plastic plate, it is light and a strong shock-proof ingredient can also be used, and carrying nature also improves.

[0048] Moreover, since the area which a driver line has chiefly is small, the degree of freedom of arrangement of a display and other equipments increases. since it is possible typically to push a driver line in a number mm [ around the screen / of pieces ] field, the display itself is very simple and it is the product which was rich in fashionability. The application range also spreads variously and, therefore, industrial worth of this invention is very high.

---

[Translation done.]

#### **\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### **DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The cross-section structure of this invention is shown.

[Drawing 2] The outline of the production approach of the display of this invention is shown.

[Drawing 3] The cross-section structure of the display of one example of this invention is shown.

[Drawing 4] The making process of the stick crystal used for this invention is shown.

[Drawing 5] The process which pastes up stick crystal on a substrate is shown.

[Drawing 6] The continuous process system of a film liquid crystal display is shown.

[Description of Notations]

- 1 ... Substrate of Liquid Crystal Display
- 2 ... Semiconductor Integrated Circuit
- 3 ... Adhesives
- 4 ... Electrode of Liquid Crystal Display

5 ... Electrode of Semiconductor Integrated Circuit  
6 ... Bump  
7 ... Driver Line Section  
8 ... Matrix Section  
9 ... Conductive Particle  
11 ... Substrate film  
12 ... N channel mold TFT  
13 ... P channel mold TFT  
14 ... Layer insulation object  
15 ... Passivation film  
16 ... Opposite substrate of a liquid crystal display  
17 ... Sealing compound  
18 ... Liquid crystal ingredient  
21 ... Substrate which forms stick crystal  
22 ... Semiconductor integrated circuit  
23 24 Stick crystal  
25 27 Substrate of a liquid crystal display  
26 28 Field in which the circuit pattern is formed  
29 30 Driver line moved on the substrate of a liquid crystal display  
26 ... Field contrary to the field in which the circuit pattern is formed  
31 ... Substrate which forms stick crystal  
32 ... Stratum disjunctum  
33 ... Substrate film  
34 35 Silicon island  
36 ... Gate dielectric film  
37 38 Gate electrode  
39 ... N type field  
40 ... P type field  
41 ... Layer insulation object  
42-44 Aluminium alloy wiring  
46 ... Passivation film  
47 ... Conductive oxide film  
48 ... Bump  
49 ... Substrate of a liquid crystal display  
50 ... Electrode of a liquid crystal display  
51 ... Adhesives  
52 ... Hole  
53 ... Base of the substrate film

---

[Translation done.]